

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321247

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 09-129375

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.05.1997

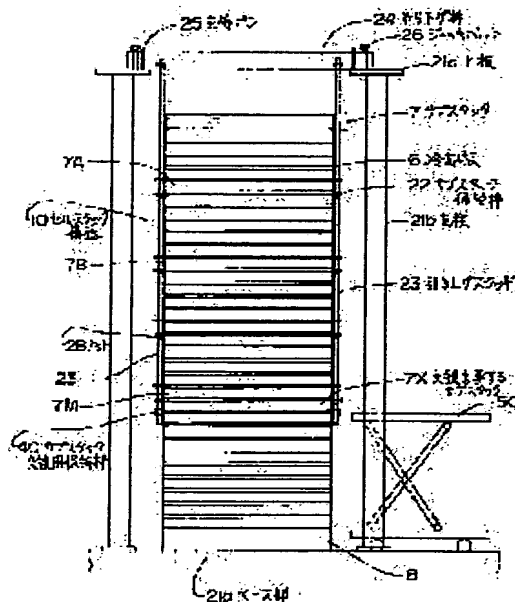
(72)Inventor : GOCHO YOSHITSUGU  
KANO AKIO  
KIKUCHI ISAMU

## (54) FUEL CELL, DISASSEMBLING METHOD AND RE-ASSEMBLING METHOD FOR SUB-STACK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an economical fuel cell with which assembling work can be shortened by making a sub-stack including a single cell having a trouble be changed and re-assembled within a short time.

**SOLUTION:** Four supporting poles 21b are installed in the outside of a fuel cell, a hanging frame 24 is supported by the supporting poles 21b, pulling-up studs 23 are installed in the hanging type frame 24 through jack bolts 26 in an up and down movable manner, and sub-stack holding frames 22 to collectively hold a plurality of layered sub stacks 7 and sub-stack changing holding frames 40 for holding a sub-stack 7x which needs to be changed are installed in the pulling up studs 23 in movable manner.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Make the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate counter, and the catalyst side is arranged for it. In the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ a single cel is formed on both sides of the electrolyte layer which sank the electrolyte into the catalyst face-to-face of the electrode of this pair, and two or more sheet laminating of that single cel is carried out, and ] two or more laminatings of that substack, and changes The supporter material arranged in the outside of said fuel cell, and the hanging member supported by said supporter material, The raising stud attached in said hanging member possible [ vertical movement ], The raising member to which said raising stud is moved up and down, and the 1st attachment component for holding collectively two or more said substacks by which the laminating was carried out, The fuel cell characterized by having had the 2nd attachment component for holding a desired substack, and attaching said the 1st attachment component and 2nd attachment component in said raising stud movable.

[Claim 2] The fuel cell according to claim 1 with which said hanging member is characterized by being formed in a square-like frame.

[Claim 3] The fuel cell according to claim 1 characterized by forming the stopper which can detach and attach freely in the lower part of said 1st attachment component.

[Claim 4] The fuel cell according to claim 1 said whose raising member is a jack bolt.

[Claim 5] The fuel cell according to claim 1 said whose raising member is a hydraulic jack.

[Claim 6] Make the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate counter, and the catalyst side is arranged for it. A single cel is formed in the catalyst face-to-face of the electrode of this pair on both sides of the electrolyte layer which sank in the electrolyte. In the decomposition approach of the substack in the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ two or more sheet laminating of the single cel is carried out, and ] two or more laminatings of the substack, and changes The decomposition approach of the substack characterized by drawing out the substack which requires exchange from a fuel cell layered product after summarizing two or more said substacks by which the laminating was carried out every and raising them from the upper part one by one to the substack located in the substack bottom which requires exchange.

[Claim 7] Make the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate counter, and the catalyst side is arranged for it. A single cel is formed in the catalyst face-to-face of the electrode of this pair on both sides of the electrolyte layer which sank in the electrolyte. In the decomposition approach of the substack in the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ two or more sheet laminating of the single cel is carried out, and ] two or more laminatings of the substack, and changes Arrange supporter material in the outside of said fuel cell, hang by said supporter material, and a member is supported. It pulls up to said hanging member, a stud is attached possible [ vertical movement ], and the 1st attachment component and 2nd attachment component are attached in the position of said raising stud. By said 1st attachment component The decomposition approach of the substack characterized by holding a desired substack and drawing out this substack from a fuel cell layered product by said 2nd attachment component after holding collectively two or more substacks by which the laminating was carried out and moving said raising stud up.

[Claim 8] Make the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate counter, and the catalyst side is arranged for it. A single cel is formed in the catalyst face-to-face of the electrode of this pair on both sides of the electrolyte layer which sank in the electrolyte. In the decomposition / reassembling approach of the substack in the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ two or more sheet laminating of the single cel is carried out, and ] two or more laminatings of the substack, and changes Said substack by which the laminating was carried out to the substack located in the substack bottom which requires exchange After summarizing more than one every and raising one by one from the upper part, the substack which requires exchange is drawn out from a fuel cell layered product. The decomposition / reassembling approach of the substack characterized by returning to a fuel cell layered product

again, and returning the substack which summarized every and was raised to the original location one by one after exchanging for a new substack. [ two or more ]

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This inventions are easy and a thing about the fuel cell which improved so that it could carry out to insurance about exchange of the substack which started the fuel cell which has layered product structure, and un-arranging produced especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The fuel cell supplied the hydrogen which reformed hydrocarbon system fuels, such as natural gas and methane, and was obtained, and the air which is an oxidizer in the body of a fuel cell, generates electrical energy by performing an electrochemical reaction through electrolytes, such as phosphoric-acid liquid, and has constituted the layered product structure (cel stack structure) where the laminating of two or more cells (a single cel is called hereafter) which have the above-mentioned generation-of-electrical-energy function was carried out.

[0003] Drawing 10 is a perspective view containing partial notching of the cel stack structure of a fuel cell and the cooling system which are used from the former, and drawing 11 is the perspective view showing the configuration of a single cel. As shown in drawing 11 , the single cel 1 to namely, the whole surface side of the matrix layer 2 holding an electrolyte Fuel electrode 3a to which the hydrogen which is a fuel is supplied from drawing Nakaya mark A is arranged, on the other hand, air pole 3b by which air is supplied to a side from drawing Nakaya mark B is arranged, and it is constituted by carrying out the laminating of the ribbed electrode base materials 4a and 4b to fuel electrode 3a and air pole 3b, respectively. Moreover, in outside both sides of the electrode substrates 4a and 4b with a rib of these pairs, the separator 5 of gas impermeability is arranged, respectively. That is, one single cel 1 is constituted by the matrix layer 2, fuel electrode 3a, air pole 3b, and the electrode substrates 4a and 4b with a rib of a pair, the laminating of many single cels 1 is carried out through a separator 5, and the fuel cell is constituted.

[0004] Next, the above-mentioned cel stack structure is explained with reference to drawing 10 . First, the 5-10-piece laminating of the single cel 1 which has the above configurations is carried out through a separator 5, one substack 7 is constituted, the laminating of this substack 7 and the water cooling-type cooling plate 6 is carried out by turns, and the cel stack structure 10 is formed. Moreover, the cooling pipe 12 is embedded at said cooling plate 6, and each cooling pipe 12 is connected to the water supply manifold 14 and the wastewater manifold 15 which set each up by the nipple 16 through the insulating hose 20.

[0005] In addition, as shown in drawing 10 , it faces to two or more cooling plates 6 from the cel stack structure 10 bottom at the bottom, and it is No.1 and No.2. -- The consecutive number called No.40 and No.41 is attached. Furthermore, by binding tight in the bottom and the topmost part of this cel stack structure 10, forming a plate 8 and binding these vertical bolting plate 8 tight with a tie rod (not shown), the whole cel stack structure is bound tight by the predetermined load in that direction of a laminating, and it is fixing.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, there was a trouble which is described below in the fuel cell which has the above configurations. That is, when certain un-arranging, such as a sudden fall of the engine performance, occurred in the single cel located in the pars intermedia of the above fuel cell layered products, or the bottom half section and the single cel needed to be exchanged for it, to the location of the single cel which un-arranging generated, from the maximum upper case, sequential decomposition needed to be carried out and the cooling plate inserted for every single cel of a large number by which the laminating was carried out, and substack needed to be removed. Moreover, reassembling was needed, after cutting and disassembling the insulating hose connected to each cooling plate in connection with this and exchanging a defect part. Therefore, there was also a possibility of exchange of the single cel which un-arranging generated having taken great time amount, and causing damage on an area free from defect in the case of decomposition / reassembling activity.

[0007] Although the various proposals shown in JP,58-166676,A, JP,6-97616,B, etc. were made in order to cancel such a trouble, all were lacking in concreteness and had not become radical solution.

[0008] It was proposed in order that this invention might cancel the trouble of the conventional technique which

was mentioned above, and it is economical and the purpose is in offering the fuel cell exchanges the substack containing the single cel which un-arranging produced for a short period of time, and it was made to be possible [ whose reassembling ] and which contributes also to time-necessary-for-completion compaction.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention according to claim 1 Make the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate counter, and the catalyst side is arranged for it. In the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ a single cel is formed on both sides of the electrolyte layer which sank the electrolyte into the catalyst face-to-face of the electrode of this pair, and two or more sheet laminating of that single cel is carried out, and ] two or more laminatings of that substack, and changes The supporter material arranged in the outside of said fuel cell, and the hanging member supported by said supporter material, The raising stud attached in said hanging member possible [ vertical movement ], The raising member to which said raising stud is moved up and down, and the 1st attachment component for holding collectively two or more said substacks by which the laminating was carried out, It has the 2nd attachment component for holding a desired substack, and is characterized by attaching said the 1st attachment component and 2nd attachment component in said raising stud movable.

[0010] According to the fuel cell according to claim 1 which has the above configurations, un-arranging arises in a certain single cel located in the bottom half section of a fuel cell layered product. When the substack containing the single cel needs to be exchanged The substack by which the laminating was carried out every from the maximum upper case using the 1st attachment component by holding collectively, pulling up using a raising member, and pulling up a stud upwards [ two or more ] It can raise collectively, without disassembling the cooling plate inserted between them [ two or more substacks and between them ] held.

[0011] Moreover, by holding the cooling plate located in the substack which requires exchange, and its bottom using the 2nd attachment component, and pulling up upwards using a raising member, a clearance can be made to this cooling plate down side, the substack which requires exchange, and this cooling plate can be drawn out using this clearance, and it can exchange for a new substack.

[0012] The produced inconvenient substack can be exchanged in a short time, without [ without this decomposes other healthy substacks, and ] cutting and disassembling the insulating hose of other cooling plates. Moreover, since only the cooling plate of the substack which requires exchange, and its bottom is taken out, other healthy substacks are not damaged.

[0013] Invention according to claim 2 is characterized by forming said hanging member in a square-like frame in a fuel cell according to claim 1.

[0014] According to the fuel cell according to claim 2 which has the above configurations, the activity which hangs to supporter material and attaches a member will become easy.

[0015] Invention according to claim 3 is characterized by forming the stopper which can detach and attach freely in the lower part of said 1st attachment component in a fuel cell according to claim 1.

[0016] According to the fuel cell according to claim 3 which has the above configurations, since the stopper is further formed in the lower part of the 1st attachment component, maintenance of two or more substacks becomes a more positive thing.

[0017] Invention according to claim 4 is characterized by said raising member being a jack bolt in a fuel cell according to claim 1.

[0018] Moreover, invention according to claim 5 is characterized by said raising member being a hydraulic jack in a fuel cell according to claim 1.

[0019] According to claim 4 which has the above configurations, and the fuel cell according to claim 5, since it can pull up and a stud can be moved up and down easily, the substack and cooling plate by which the laminating was carried out can be easily moved up and down through the 1st and 2nd attachment components which were attached in the hanging member and which were attached in the raising stud.

[0020] Invention according to claim 6 the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate Make that catalyst side counter, arrange and a single cel is formed on both sides of the electrolyte layer which sank the electrolyte into the catalyst face-to-face of the electrode of this pair. In the decomposition approach of the substack in the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ two or more sheet laminating of the single cel is carried out, and ] two or more laminatings of the substack, and changes To the substack located in the substack bottom which requires exchange in said substack by which the laminating was carried out, from the upper part, every, after raising one by one collectively, it is characterized by drawing [ two or more ] out the substack which requires exchange from a fuel cell layered product.

[0021] According to the decomposition approach of the substack according to claim 6 which has the above configurations When the substack which un-arranging arises in a single cel with a fuel cell layered product, and contains the single cel needs to be exchanged the substack by which the laminating was carried out — from the maximum upper case — two or more — every — by drawing out the substack which requires exchange from a

fuel cell layered product, after raising one by one Only the produced inconvenient substack can be decomposed in a short time, without [ without it decomposes other healthy substacks, and ] cutting and disassembling the insulating hose of other cooling plates. Moreover, since only the cooling plate of the substack which requires exchange, and its bottom is taken out, other healthy substacks are not damaged.

[0022] Invention according to claim 7 the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate Make that catalyst side counter, arrange and a single cel is formed on both sides of the electrolyte layer which sank the electrolyte into the catalyst face-to-face of the electrode of this pair. In the decomposition approach of the substack in the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ two or more sheet laminating of the single cel is carried out, and ] two or more laminatings of the substack, and changes Arrange supporter material in the outside of said fuel cell, hang by said supporter material, and a member is supported. It pulls up to said hanging member, a stud is attached possible [ vertical movement ], and the 1st attachment component and 2nd attachment component are attached in the position of said raising stud. By said 1st attachment component After holding collectively two or more substacks by which the laminating was carried out and moving said raising stud up, it is characterized by holding a desired substack and drawing out this substack from a fuel cell layered product by said 2nd attachment component.

[0023] According to the decomposition approach of the substack according to claim 7 which has the above configurations When the substack which un-arranging arises in a certain single cel located in the bottom half section of a fuel cell layered product, and contains the single cel needs to be exchanged The substack by which the laminating was carried out every from the maximum upper case using the 1st attachment component by holding collectively, pulling up using a raising member, and pulling up a stud upwards [ two or more ] It can raise collectively, without disassembling the cooling plate inserted between them [ two or more substacks and between them ] held.

[0024] Moreover, by holding the cooling plate located in the substack which requires exchange, and its bottom using the 2nd attachment component, and pulling up upwards using a raising member, a clearance can be made to this cooling plate down side, and the substack which requires exchange, and this cooling plate can be easily drawn out using this clearance.

[0025] Only the produced inconvenient substack can be decomposed in a short time, without [ without this decomposes other healthy substacks, and ] cutting and disassembling the insulating hose of other cooling plates. Moreover, since only the cooling plate of the substack which requires exchange, and its bottom is taken out, other healthy substacks are not damaged.

[0026] Invention according to claim 8 the electrode of the pair which supported the catalyst to one field of an electrode plate Make that catalyst side counter, arrange and a single cel is formed on both sides of the electrolyte layer which sank the electrolyte into the catalyst face-to-face of the electrode of this pair. In the decomposition / reassembling approach of the substack in the fuel cell which constitutes a substack, infixes a cooling plate respectively, carries out [ two or more sheet laminating of the single cel is carried out, and ] two or more laminatings of the substack, and changes Said substack by which the laminating was carried out to the substack located in the substack bottom which requires exchange After summarizing more than one every and raising one by one from the upper part, the substack which requires exchange is drawn out from a fuel cell layered product. After exchanging for a new substack, it returns to a fuel cell layered product again, and is characterized by returning [ two or more ] the substack raised collectively to the original location one by one every.

[0027] According to the decomposition / reassembling approach of the substack according to claim 8 which has the above configurations When the substack which un-arranging arises in a single cel with a fuel cell layered product, and contains the single cel needs to be exchanged the substack by which the laminating was carried out -- from the maximum upper case -- two or more -- every -- by drawing out the substack which requires exchange from a fuel cell layered product, after raising one by one The produced inconvenient substack can be exchanged in a short time, without [ without it decomposes other healthy substacks, and ] cutting and disassembling the insulating hose of other cooling plates. Moreover, since only the cooling plate of the substack which requires exchange, and its bottom is taken out, other healthy substacks are not damaged.

[0028]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is concretely explained with reference to a drawing. In addition, the same sign is given to the same member as the conventional type shown in drawing 10 and drawing 11 , and explanation is omitted.

[0029] [1. The fuel cell of a configuration] book operation gestalt of an operation gestalt is constituted as shown in drawing 1 and drawing 2 . That is, as shown in drawing 1 , the laminating of many substacks 7 constituted by carrying out the 5-10-sheet laminating of the single cel 1 is carried out to a cooling plate 6 by turns, and they are arranged on the lower bolting plate 8 arranged in the top face of base section 21a of the laminating stand 21. Moreover, as shown in drawing 2 , four stanchions 21b (it corresponds to the supporter material of a claim) is arranged in the method of the outside of four corners of said fuel cell layered product by said laminating stand 21, and superior lamella 21c is attached in the upper limit of this stanchion 21b. And it is attached in this

superior lamella 21c so that the square-like hanging frame 24 (it corresponds to the hanging member of a claim) can move up and down by the jack bolt 26 (it corresponds to the raising member of a claim). Moreover, it is prepared in said superior lamella 21c so that the support pin 25 may project up, and penetration arrangement is carried out at hole 24a formed in the hanging frame 24 that a horizontal motion of said hanging frame 24 should be controlled. In addition, drawing 3 is the enlarged drawing showing the configuration of the attachment section of the hanging frame 24 to superior lamella 21c.

[0030] Furthermore, each side of said hanging frame 24, as shown in drawing 1 and drawing 2, two raising studs 23 (it corresponds to the raising stud of a claim) are attached, respectively so that it may be located near the four side faces of said fuel cell layered product. And penetration arrangement of two or more substack maintenance frames 22 (it corresponds to the 1st attachment component of a claim) and the maintenance frame 40 (it corresponds to the 2nd attachment component of a claim) for substack exchange is carried out movable up and down at this raising stud 23, respectively.

[0031] In addition, after being used in order to hold the substack 7 of 5-6 layers, and a cooling plate 6, and making it move to a desired location along with said raising stud 23, said substack maintenance frame 22 is constituted so that it may pull up by binding a nut 28 tight and may be fixed to a stud 23. On the other hand, in order that said maintenance frame 40 for substack exchange may exchange produced inconvenient substack 7X, it is used, and after attaching in the flank of cooling plate 6X located in this substack 7X bottom, it is constituted so that it may pull up by binding a nut 41 tight and may be fixed to a stud 23.

[0032] Thus, by pulling up, as a result of constituting, when it hangs by said jack bolt 26 and a frame 24 is able to pull up up, it is constituted so that the stud 23, and the substack maintenance frame 22 which could pull up up and was fixed to the raising stud 23 with it and the maintenance frame 40 for substack exchange fixed to the hanging frame 24 can also be pulled up up.

[0033] Moreover, drawing 4 and drawing 5 show the detailed configuration of said substack maintenance frame 22. Namely, as shown in drawing 2 and drawing 5, said substack maintenance frame 22 is considered as the assembly configuration divided into four sides, and by combining each corner section with the bolt nut 29, it is unified in the shape of a frame, and it can hold now firmly the desired substack 7 and the cooling plate 6 of the upper and lower sides. In addition, when pulling up the substack maintenance frame 22 and making it move to a desired location along with a stud 23 as mentioned above, said bolt nut 29 is loosened, and it is constituted so that a desired substack location can be chosen suitably.

[0034] Furthermore, as shown in drawing 4, the skid 30 is stuck between the side face of a cooling plate 6 in which the substack 7 in which said substack maintenance frame 22 was attached is located up and down, and the substack maintenance frame 22. In addition, as the width of face Y of this skid 30 is shown in drawing 4, and it was carried out to 50 - 80% of thickness Z of a cooling plate 6 and was shown in drawing 6, thickness v of the skid 30 of a center section is made one 1.5 to 3 times the thickness of thickness w of both sides. Consequently, since a cooling plate 6 is protruded, a cel can be damaged or a skid 30 can prevent the fall of the bolting force of the center section resulting from the deflection of the substack maintenance frame 22, the number of substacks to hold can be chosen suitably, and a substack can be certainly held from a cooling plate side face.

[0035] Moreover, as shown in drawing 4 and drawing 5, the stopper backing plate 33 is attached in the inferior surface of tongue of said substack maintenance frame 22, and it is constituted by inserting a stopper 34 into it so that this stopper 34 can be further inserted in the inferior surface of tongue of a cooling plate 6.

Consequently, it becomes possible to support the circumference base of a cooling plate 6 still more firmly. In addition, said stopper 34 is constituted in the shape of a cross section of L characters, as shown in drawing 7.

[0036] Furthermore, as shown in drawing 1, the cradle 50 which carries the drawn-out substack is formed near the layered product side face. This cradle 50 is with a truck, and it is constituted so that that height can be adjusted according to the location of the substack which requires exchange. Moreover, this cradle 50 is arranged on a layered product side face in which it is different the entrance side of said cooling pipe so that damage may not be done to said \*\* and wastewater manifolds 14 and 15.

[0037] [— 2. — operation] of an operation gestalt — in the fuel cell of this operation gestalt which has the above configurations, un-arranging arises in a certain single cel, and when the substack containing the single cel needs to be exchanged, as it states below, exchange of a substack is made.

[0038] That is, as shown in drawing 1, when exchanging substack 7X located in the bottom half section of a fuel cell layered product, as the substack maintenance frame 22 by which penetration arrangement is carried out at the raising stud 23 is set from the upper part of a layered product in the location of substack 7A of the 5-6th layer and was first shown in drawing 4, it pulls up by binding a nut 28 tight, and fixes to a stud 23. Similarly, it sets to a location, and sets to the location of substack 7M immediately on generated inconvenient substack 7X at the end, another substack maintenance frame 22 is pulled up by [ of substack 7B in every 5-6th layer, and 7C— ] binding a nut 28 tight, respectively, and it fixes to a stud 23.

[0039] And as it hung by said jack bolt 26, and the jack up of the frame 24 is carried out and it was shown in drawing 8, it raises one by one gradually to cooling plate 6M in front of substack 7X which requires exchange, and a clearance is prepared between substack 7X which requires exchange.

[0040] Then, as shown in drawing 4 , said maintenance frame 40 for substack exchange is attached in the flank of cooling plate 6X located in the substack 7X bottom which requires exchange, and it pulls up by binding a nut 41 tight, and fixes to a stud 23. And it hangs by said jack bolt 26, the jack up of the frame 24 is carried out, a clearance is established in said cooling plate 6X bottom, and the slide strip 36 is inserted in the clearance.

[0041] Next, a nut 41 is loosened and substack 7X which requires exchange, and cooling plate 6X located in the bottom are put on the slide strip 36, and it lets the slide strip 36 slide in the method of outside, substack 7X and cooling plate 6X are drawn out together, it puts on said cradle 50, and substack 7X which requires exchange is exchanged for a healthy substack. And it inserts again into a fuel cell layered product with cooling plate 6X pulled out together, the jack up of the exchanged substack and cooling plate 6X is held and carried out using said maintenance frame 40 for substack exchange, and the substack and cooling plate 6X which drew out and exchanged only the slide strip 36 are returned to the original location. Next, a jack down is carried out one by one, and restoration assembly of the substack of the upper layer which was carrying out the jack up is carried out.

[0042] In addition, that what is necessary is to cut only the insulating hose of cooling plate 6X located in the substack 7X bottom which requires exchange in this case, other cooling plates 6 are in a condition [ connecting with \*\* and the wastewater manifolds 14 and 15 through the insulating hose 20 ], and are held with the substack maintenance frame 22. (Refer to drawing 8 ) . Moreover, said slide strip 36 consists of fluororesin, such as PTFE (tetrafluoroethylene), so that it may not corrode in response to the phosphoric acid adhering to a cel.

[0043] [3. According to effectiveness] of an operation gestalt, thus the fuel cell of this operation gestalt, un-arranging arises in a certain single cel, and the produced inconvenient cel can be exchanged in a short time, without [ even when the substack containing the single cel needs to be exchanged, without it decomposes other healthy substacks, and ] cutting and disassembling the insulating hose of a cooling plate. Moreover, since only the cooling plate of the substack which requires exchange, and its bottom is taken out, other healthy substacks are not damaged.

[0044] As it is not limited to the operation gestalt which is [an operation gestalt] besides 4. and which mentioned this invention above and was shown in drawing 9 as a means which carries out the jack up of the hanging frame 24, it is also possible to use a hydraulic jack 27.

[0045] Moreover, since only the side where the rigidity of a cooling pipe is high is supported and there is a pipe slot by preparing only in the side which is located in the longitudinal direction of the cooling pipe laid underground in a cooling plate and which counters as shown in drawing 2 , the stopper 34 inserted in the lower part of the substack maintenance frame 22 can be prevented from supporting the side where flexural rigidity is weak.

[0046] Furthermore, the maintenance frame 40 for substack exchange is not necessarily pulled up, and it does not have to carry out penetration arrangement at a stud 23, and it can also be constituted so that it may fix to the last substack maintenance frame 22.

[0047]

[Effect of the Invention] According to this invention, as stated above, the substack containing the single cel which un-arranging produced is exchanged for a short period of time, it is economical and the fuel cell it was made to be possible [ whose reassembling ] and which contributes also to time-necessary-for-completion compaction can be offered.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The side elevation showing the configuration of 1 operation gestalt of the fuel cell by this invention

[Drawing 2] The top view of the operation gestalt shown in drawing 1

[Drawing 3] The enlarged drawing of the jack-bolt section of the operation gestalt shown in drawing 1

[Drawing 4] The sectional view showing the configuration of a substack maintenance frame

[Drawing 5] The top view showing the configuration of the Connor section of a substack maintenance frame

[Drawing 6] The top view of a substack maintenance frame (one side)

[Drawing 7] A stopper's perspective view

[Drawing 8] The schematic diagram in which being drawing explaining an operation of this invention and showing the condition of having lifted the substack

[Drawing 9] The enlarged drawing showing other configurations of the raising member of the hanging frame of this invention

[Drawing 10] The perspective view containing partial notching of the cel stack structure of the conventional fuel cell, and a cooling system

[Drawing 11] The perspective view showing the configuration of a single cel

[Description of Notations]

1 --- Single cel

6 --- Cooling plate

7 --- Substack

7X --- Substack which requires exchange

8 --- Bolting plate

10 --- Cel stack structure

12 --- Cooling pipe

14 --- Water supply manifold

15 --- Wastewater manifold

20 --- Insulating hose

21 --- Laminating stand

22 --- Substack maintenance frame

23 --- Raising stud

24 --- Hanging frame

26 --- Jack bolt

27 --- Hydraulic jack

30 --- Skid

34 --- Stopper

36 --- Slide strip

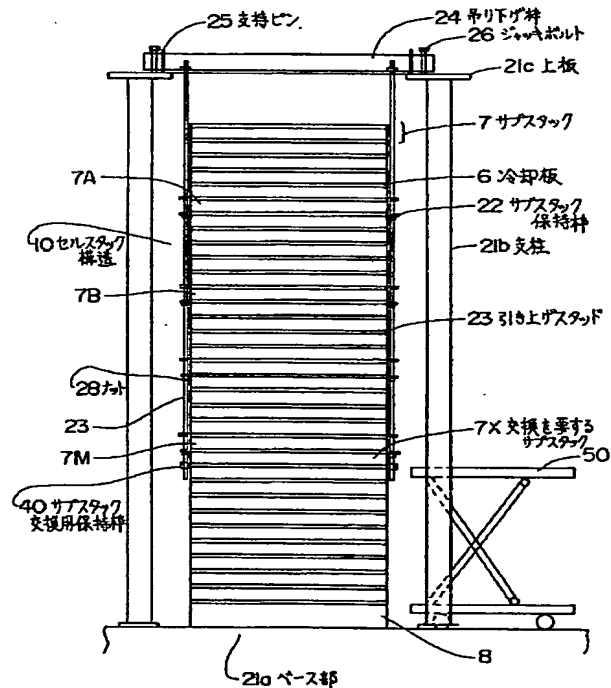
40 --- Maintenance frame for substack exchange

50 --- Cradle

---

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極板の一方の面に触媒を担持した一对の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一对の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池において、

前記燃料電池の外側に配設された支持部材と、

前記支持部材によって支持される吊り下げ部材と、

前記吊り下げ部材に上下動可能に取り付けられた引き上げスタッドと、

前記引き上げスタッドを上下に移動させる引き上げ部材と、

前記積層されたサブスタックを複数個まとめて保持するための第1の保持部材と、

所望のサブスタックを保持するための第2の保持部材とを備え、

前記引き上げスタッドに、前記第1の保持部材と第2の保持部材を移動可能に取り付けたことを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 前記吊り下げ部材が、四角形状の枠に形成されていることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 前記第1の保持部材の下部に、着脱自在のストッパーを設けたことを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項4】 前記引き上げ部材が、ジャッキボルトである請求項1記載の燃料電池。

【請求項5】 前記引き上げ部材が、油圧ジャッキである請求項1記載の燃料電池。

【請求項6】 電極板の一方の面に触媒を担持した一对の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一对の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池におけるサブスタックの分解方法において、前記積層されたサブスタックを、交換を要するサブスタックの上側に位置するサブスタックまで、上部から複数個ずつまとめて順次持ち上げた後、交換を要するサブスタックを燃料電池積層体から引き抜くことを特徴とするサブスタックの分解方法。

【請求項7】 電極板の一方の面に触媒を担持した一对の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一对の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池におけるサブスタックの分解方法において、

前記燃料電池の外側に支持部材を配設し、

前記支持部材によって吊り下げ部材を支持し、前記吊り

下げ部材に引き上げスタッドを上下動可能に取り付け、前記引き上げスタッドの所定の位置に、第1の保持部材と第2の保持部材を取り付け、前記第1の保持部材によって、積層されたサブスタックを複数個まとめて保持し、前記引き上げスタッドを上方に移動させた後、前記第2の保持部材によって、所望のサブスタックを保持し、該サブスタックを燃料電池積層体から引き抜くことを特徴とするサブスタックの分解方法。

【請求項8】 電極板の一方の面に触媒を担持した一对の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一对の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池におけるサブスタックの分解・再組立方法において、前記積層されたサブスタックを、交換を要するサブスタックの上側に位置するサブスタックまで、上部から複数個ずつまとめて順次持ち上げた後、交換を要するサブスタックを燃料電池積層体から引き抜き、新たなサブスタックに交換した後、再び燃料電池積層体に戻し、複数個ずつまとめて持ち上げておいたサブスタックを順次元の位置に戻すことを特徴とするサブスタックの分解・再組立方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層体構造を有する燃料電池に係り、特に、不都合が生じたサブスタックの交換作業を容易且つ安全に行うことができるように改良を施した燃料電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池は、天然ガスやメタンガス等の炭化水素系燃料を改質して得られた水素と酸化剤である空気とを燃料電池本体内に供給し、リン酸液等の電解質を介して電気化学的反応を行うことにより電気エネルギーを発生させるものであり、上記の発電機能を有する単電池（以下、単セルと称する）が複数個積層された積層体構造（セルスタック構造）を成している。

【0003】図10は、従来から用いられている燃料電池のセルスタック構造と冷却装置の部分切り欠きを含む斜視図であり、図11は、単セルの構成を示す斜視図である。すなわち、単セル1は、図11に示したように、電解質を保持したマトリックス層2の一面側に、図中矢印A方向から燃料である水素が供給される燃料極3aを配設し、他面側に、図中矢印B方向から空気が供給される空気極3bを配設し、その燃料極3a及び空気極3bにそれぞれリブ付き電極基材4a、4bを積層することにより構成されている。また、これらの一对のリブ付電極基材4a、4bの外側両面には、ガス不透過性のセパレータ5がそれぞれ配置されている。すなわち、マトリックス層2、燃料極3a、空気極3b、一对のリブ付電極基材4a、4bにより一つの単セル1が構成され、セ

パレータ5を介して多数の単セル1が積層されて燃料電池が構成されている。

【0004】次に、図10を参照して上記セルスタック構造について説明する。まず、上記のような構成を有する単セル1がセパレータ5を介して5～10個積層されて一つのサブスタック7が構成され、このサブスタック7と水冷却式の冷却板6とが交互に積層されてセルスタック構造10が形成されている。また、前記冷却板6には冷却管12が埋め込まれており、各冷却管12は、絶縁ホース20を介してそれぞれをニップル16で立設した給水マニホールド14及び排水マニホールド15に接続されている。

【0005】なお、図10に示すように、複数の冷却板6には、セルスタック構造10の下側から上側に向かってNo. 1, No. 2…No. 40, No. 41という連続番号が付けられている。さらに、このセルスタック構造10の最下部と最上部には締め付け板8が設けられ、これら上下締め付け板8をタイロッド（図示せず）によって締め付けることにより、セルスタック構造全体をその積層方向に所定の荷重で締め付け固定している。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような構成を有する燃料電池には、以下に述べるような問題点があった。すなわち、上記のような燃料電池積層体の中間部や下半部に位置する単セルに、性能の急低下などなんらかの不都合が発生し、その単セルを交換する必要がある場合には、不都合が発生した単セルの位置まで、積層された多数の単セル及び各サブスタック毎に挿入されている冷却板を最上段から順次分解し、取り外す必要があった。また、これに伴い、各冷却板に接続されている絶縁ホースを切断・分解する必要があるが、また、不良部分を交換した後は、再組立作業も必要となっていた。そのため、不都合が発生した単セルの交換に多大の時間を要し、また、分解・再組立作業の際に、健全部の損傷を招く恐れもあった。

【0007】このような問題点を解消するため、特開昭58-166676号公報や特公平6-97616号公報などに示された種々の提案がなされているが、いずれも具体性に乏しく、抜本的な解決とはなっていなかった。

【0008】本発明は、上述したような従来技術の問題点を解消するために提案されたもので、その目的は、不都合が生じた単セルを含むサブスタックを短期間に交換し、再組立ができるようにした、経済的で工期短縮にも寄与する燃料電池を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1記載の発明は、電極板の一方の面に触媒を担持した一対の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一対の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解

質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池において、前記燃料電池の外側に配設された支持部材と、前記支持部材によって支持される吊り下げ部材と、前記吊り下げ部材に上下動可能に取り付けられた引き上げスタッドと、前記引き上げスタッドを上下に移動させる引き上げ部材と、前記積層されたサブスタックを複数個まとめて保持するための第1の保持部材と、所望のサブスタックを保持するための第2の保持部材とを備え、前記引き上げスタッドに、前記第1の保持部材と第2の保持部材を移動可能に取り付けたことを特徴とするものである。

【0010】上記のような構成を有する請求項1に記載の燃料電池によれば、燃料電池積層体の下半部に位置するある単セルに不都合が生じ、その単セルを含むサブスタックを交換する必要がある場合には、第1の保持部材を用いて、積層されたサブスタックを最上段から複数個分ずつまとめて保持し、引き上げ部材を用いて引き上げスタッドを上方へ引き上げることにより、保持した複数のサブスタック及びその間に挿入された冷却板を分解することなく、まとめて持ち上げることができる。

【0011】また、第2の保持部材を用いて、交換を要するサブスタックとその下側に位置する冷却板を保持し、引き上げ部材を用いて上方へ引き上げることにより、該冷却板の下側に隙間を作り、この隙間を利用して、交換を要するサブスタックと該冷却板を引き抜き、新たなサブスタックに交換することができる。

【0012】これにより、他の健全なサブスタックを分解することなく、また、他の冷却板の絶縁ホースを切断・分解することなく、短時間に不都合の生じたサブスタックを交換することができる。また、交換を要するサブスタックとその下側の冷却板のみを取り出すので、他の健全なサブスタックを傷めることもない。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の燃料電池において、前記吊り下げ部材が、四角形状の枠に形成されていることを特徴とするものである。

【0014】上記のような構成を有する請求項2に記載の燃料電池によれば、支持部材に吊り下げ部材を取り付ける作業が容易なものとなる。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項1記載の燃料電池において、前記第1の保持部材の下部に、着脱自在のストッパーを設けたことを特徴とするものである。

【0016】上記のような構成を有する請求項3に記載の燃料電池によれば、第1の保持部材の下部にさらにストッパーが設けられているので、複数のサブスタックの保持がより確実なものとなる。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項1記載の燃料電池において、前記引き上げ部材が、ジャッキボルトであることを特徴とするものである。

【0018】また、請求項5に記載の発明は、請求項1記載の燃料電池において、前記引き上げ部材が、油圧ジャッキであることを特徴とするものである。

【0019】上記のような構成を有する請求項4及び請求項5に記載の燃料電池によれば、吊り下げ部材に取り付けられた引き上げスタッドを容易に上下動させることができるので、引き上げスタッドに取り付けられた第1及び第2の保持部材を介して、積層されたサブスタック及び冷却板を容易に上下動させることができる。

【0020】請求項6に記載の発明は、電極板の一方の面に触媒を担持した一対の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一対の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池におけるサブスタックの分解方法において、前記積層されたサブスタックを、交換を要するサブスタックの上側に位置するサブスタックまで、上部から複数個ずつまとめて順次持ち上げた後、交換を要するサブスタックを燃料電池積層体から引き抜くことを特徴とするものである。

【0021】上記のような構成を有する請求項6に記載のサブスタックの分解方法によれば、燃料電池積層体のある単セルに不都合が生じ、その単セルを含むサブスタックを交換する必要が生じた場合には、積層されたサブスタックを最上段から複数個分ずつ順次持ち上げた後、交換を要するサブスタックを燃料電池積層体から引き抜くことにより、他の健全なサブスタックを分解することなく、また、他の冷却板の絶縁ホースを切断・分解することなく、短時間に不都合の生じたサブスタックのみを分解することができる。また、交換を要するサブスタックとその下側の冷却板のみを取り出すので、他の健全なサブスタックを傷めることもない。

【0022】請求項7に記載の発明は、電極板の一方の面に触媒を担持した一対の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一対の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池におけるサブスタックの分解方法において、前記燃料電池の外側に支持部材を配設し、前記支持部材によって吊り下げ部材を支持し、前記吊り下げ部材に引き上げスタッドを上下動可能に取り付け、前記引き上げスタッドの所定の位置に、第1の保持部材と第2の保持部材を取り付け、前記第1の保持部材によって、積層されたサブスタックを複数個まとめて保持し、前記引き上げスタッドを上方に移動させた後、前記第2の保持部材によって、所望のサブスタックを保持し、該サブスタックを燃料電池積層体から引き抜くことを特徴とするものである。

【0023】上記のような構成を有する請求項7に記載のサブスタックの分解方法によれば、燃料電池積層体の

下半部に位置するある単セルに不都合が生じ、その単セルを含むサブスタックを交換する必要が生じた場合には、第1の保持部材を用いて、積層されたサブスタックを最上段から複数個分ずつまとめて保持し、引き上げ部材を用いて引き上げスタッドを上方へ引き上げることににより、保持した複数個のサブスタック及びその間に挿入された冷却板を分解することなく、まとめて持ち上げることができる。

【0024】また、第2の保持部材を用いて、交換を要するサブスタックとその下側に位置する冷却板を保持し、引き上げ部材を用いて上方へ引き上げることににより、該冷却板の下側に隙間を作り、この隙間を利用して、交換を要するサブスタックと該冷却板を容易に引き抜くことができる。

【0025】これにより、他の健全なサブスタックを分解することなく、また、他の冷却板の絶縁ホースを切断・分解することなく、短時間に不都合の生じたサブスタックのみを分解することができる。また、交換を要するサブスタックとその下側の冷却板のみを取り出すので、他の健全なサブスタックを傷めることもない。

【0026】請求項8に記載の発明は、電極板の一方の面に触媒を担持した一対の電極を、その触媒面を対向させて配置し、この一対の電極の触媒面間に電解質を含浸した電解質層を挟んで単セルを形成し、その単セルを複数枚積層してサブスタックを構成し、そのサブスタックを各々冷却板を介装して複数積層して成る燃料電池におけるサブスタックの分解・再組立方法において、前記積層されたサブスタックを、交換を要するサブスタックの上側に位置するサブスタックまで、上部から複数個ずつまとめて順次持ち上げた後、交換を要するサブスタックを燃料電池積層体から引き抜き、新たなサブスタックに交換した後、再び燃料電池積層体に戻し、複数個ずつまとめて持ち上げておいたサブスタックを順次元の位置に戻すことを特徴とするものである。

【0027】上記のような構成を有する請求項8に記載のサブスタックの分解・再組立方法によれば、燃料電池積層体のある単セルに不都合が生じ、その単セルを含むサブスタックを交換する必要が生じた場合には、積層されたサブスタックを最上段から複数個分ずつ順次持ち上げた後、交換を要するサブスタックを燃料電池積層体から引き抜くことにより、他の健全なサブスタックを分解することなく、また、他の冷却板の絶縁ホースを切断・分解することなく、短時間に不都合の生じたサブスタックを交換することができる。また、交換を要するサブスタックとその下側の冷却板のみを取り出すので、他の健全なサブスタックを傷めることもない。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面を参照して具体的に説明する。なお、図10及び図11に示した従来型と同一の部材には同一の符号を付して、

説明は省略する。

【0029】〔1. 実施形態の構成〕本実施形態の燃料電池は、図1及び図2に示したように構成されている。すなわち、図1に示したように、単セル1を5～10枚積層して構成されたサブスタック7が冷却板6と交互に多数積層され、積層架台21のベース部21aの上面に配設された下部締め付け板8の上に配設されている。また、図2に示したように、前記積層架台21には、前記燃料電池積層体の四隅外方に4本の支柱21b（請求項の支持部材に対応）が配設され、この支柱21bの上端には上板21cが取り付けられている。そして、この上板21cには、四角形状の吊り下げ枠24（請求項の吊り下げ部材に対応）がジャッキボルト26（請求項の引き上げ部材に対応）により上下に移動できるように取り付けられている。また、前記上板21cには支持ピン25が上方に突出するように設けられ、前記吊り下げ枠24の水平方向の動きを抑制すべく、吊り下げ枠24に形成された孔24aに貫通配置されている。なお、図3は、上板21cへの吊り下げ枠24の取付部の構成を示す拡大図である。

【0030】さらに、図1及び図2に示したように、前記吊り下げ枠24の各辺には、前記燃料電池積層体の四側面の近傍に位置するように、それぞれ2本の引き上げスタッド23（請求項の引き上げスタッドに対応）が取り付けられている。そして、この引き上げスタッド23には、それぞれ複数のサブスタック保持枠22（請求項の第1の保持部材に対応）とサブスタック交換用保持枠40（請求項の第2の保持部材に対応）が上下に移動可能に貫通配置されている。

【0031】なお、前記サブスタック保持枠22は、5～6層のサブスタック7及び冷却板6を保持するために用いられ、前記引き上げスタッド23に沿って所望の位置に移動させた後、ナット28を締め付けることにより引き上げスタッド23に固定されるように構成されている。一方、前記サブスタック交換用保持枠40は、不都合の生じたサブスタック7Xを交換するために用いられ、このサブスタック7Xの下側に位置する冷却板6Xの側部に取り付けた後、ナット41を締め付けることにより引き上げスタッド23に固定されるように構成されている。

【0032】このように構成した結果、前記ジャッキボルト26によって吊り下げ枠24が上方に引き上げられた場合には、吊り下げ枠24に固定された引き上げスタッド23も上方に引き上げられ、それと共に、引き上げスタッド23に固定されたサブスタック保持枠22及びサブスタック交換用保持枠40も上方に引き上げられるように構成されている。

【0033】また、図4及び図5は、前記サブスタック保持枠22の詳細な構成を示したものである。すなわち、前記サブスタック保持枠22は、図2及び図5に示

したように、4辺に分割された組立構成とされ、各コーナ部をボルト・ナット29で結合することにより枠状に一体化され、所望のサブスタック7及びその上下の冷却板6を強固に保持できるようになっている。なお、上述したように、サブスタック保持枠22を引き上げスタッド23に沿って所望の位置に移動させる場合には、前記ボルト・ナット29を緩めて、所望のサブスタック位置を適宜選べるように構成されている。

【0034】さらに、図4に示したように、前記サブスタック保持枠22が取り付けられたサブスタック7の上下に位置する冷却板6の側面とサブスタック保持枠22の間には、滑り止め30が貼り付けられている。なお、この滑り止め30の幅Yは、図4に示すように、冷却板6の厚さZの50～80%とされ、また、図6に示したように、中央部の滑り止め30の厚さvは、両サイドの厚さwの1.5～3倍の厚さにされている。その結果、滑り止め30が冷却板6をはみ出してセルを傷つけたり、サブスタック保持枠22のたわみに起因する中央部の締め付け力の低下を防ぐことができるので、保持するサブスタック数を適宜選ぶことができ、また、冷却板側面よりサブスタックを確実に保持することができる。

【0035】また、図4及び図5に示したように、前記サブスタック保持枠22の下面には、ストッパー受け板33が取り付けられており、その中にストッパー34を挿入することにより、このストッパー34をさらに冷却板6の下面に挿入できるように構成されている。その結果、さらに強固に冷却板6の周辺底面を支持することが可能となる。なお、前記ストッパー34は、図7に示したように、断面L字状に構成されている。

【0036】さらに、図1に示したように、引き抜いたサブスタックを載せる受け台50が積層体側面近傍に設けられている。この受け台50は台車付きで、交換を要するサブスタックの位置に合わせてその高さを調節することができるように構成されている。また、この受け台50は、前記給・排水マニホールド14、15に損傷を与えることのないように、前記冷却管の出入口側と異なる積層体側面に配置される。

【0037】〔2. 実施形態の作用〕上記のような構成を有する本実施形態の燃料電池において、ある単セルに不都合が生じ、その単セルを含むサブスタックを交換する必要がある場合には、以下に述べるようにしてサブスタックの交換がなされる。

【0038】すなわち、図1に示したように、燃料電池積層体の下半部に位置するサブスタック7Xを交換する場合、まず、引き上げスタッド23に貫通配置されているサブスタック保持枠22を、積層体の上部から5～6層目のサブスタック7Aの位置にセットし、図4に示したように、ナット28を締め付けることにより引き上げスタッド23に固定する。同様にして、別のサブスタック保持枠22を、5～6層目ごとのサブスタック7B、

7C…の位置にセットし、最後に不都合の発生したサブスタック7Xのすぐ上のサブスタック7Mの位置にセットし、それぞれナット28を締め付けることにより引き上げスタッド23に固定する。

【0039】そして、前記ジャッキボルト26によって吊り下げ枠24をジャッキアップし、図8に示したように、交換を要するサブスタック7Xの直前の冷却板6Mまで段階的に順次持ち上げ、交換を要するサブスタック7Xとの間に隙間を設ける。

【0040】続いて、図4に示したように、前記サブスタック交換用保持枠40を、交換を要するサブスタック7Xの下側に位置する冷却板6Xの側部に取り付け、ナット41を締め付けることにより引き上げスタッド23に固定する。そして、前記ジャッキボルト26によって吊り下げ枠24をジャッキアップし、前記冷却板6Xの下側に隙間を設け、その隙間にスライド帯板36を挿入する。

【0041】次に、ナット41を緩め、交換を要するサブスタック7Xとその下側に位置する冷却板6Xとをスライド帯板36に載せ、スライド帯板36を外方に滑らせて、サブスタック7Xと冷却板6Xとを一緒に引き抜き、前記受け台50に載せ、交換を要するサブスタック7Xを健全なサブスタックと交換する。そして、一緒に引き出した冷却板6Xと共に燃料電池積層体内に再度挿入し、前記サブスタック交換用保持枠40を用いて、交換したサブスタックと冷却板6Xとを保持してジャッキアップし、スライド帯板36のみを引き抜き、交換したサブスタックと冷却板6Xとを元の位置に戻す。次に、ジャッキアップしていた上層のサブスタックを、順次ジャッキダウンし、復旧組立する。

【0042】なお、この場合、交換を要するサブスタック7Xの下側に位置する冷却板6Xの絶縁ホースだけを切断すれば良く、他の冷却板6は、絶縁ホース20を介して給・排水マニホールド14、15と接続されたままの状態、サブスタック保持枠22により保持されている。(図8参照)。また、前記スライド帯板36は、セルに付着したリン酸に反応して腐食することのないように、例えば、PTFE(四フッ化エチレン)などのフッ素系樹脂から構成されている。

【0043】〔3. 実施形態の効果〕このように、本実施形態の燃料電池によれば、ある単セルに不都合が生じ、その単セルを含むサブスタックを交換する必要が生じた場合でも、他の健全なサブスタックを分解することなく、また、冷却板の絶縁ホースを切断・分解することなく、短時間に不都合の生じたセルを交換することができる。また、交換を要するサブスタックとその下側の冷却板のみを取り出すので、他の健全なサブスタックを傷めることもない。

【0044】〔4. 他の実施形態〕なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、吊り下げ

24をジャッキアップする手段としては、図9に示したように、油圧ジャッキ27を用いることも可能である。

【0045】また、サブスタック保持枠22の下部に挿入されるストッパー34は、図2に示したように、冷却板内に埋設される冷却パイプの長手方向に位置する対向する辺にのみ設けることにより、冷却パイプの剛性が高い辺だけを支持し、パイプ溝が有るために曲げ剛性の弱い辺は支持しないようにすることもできる。

【0046】さらに、サブスタック交換用保持枠40は、必ずしも引き上げスタッド23に貫通配置する必要はなく、直前のサブスタック保持枠22に固定するように構成することもできる。

【0047】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、不都合が生じた単セルを含むサブスタックを短期間に交換し、再組立ができるようにした、経済的で工期短縮にも寄与する燃料電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による燃料電池の一実施形態の構成を示す側面図

【図2】図1に示した実施形態の平面図

【図3】図1に示した実施形態のジャッキボルト部の拡大図

【図4】サブスタック保持枠の構成を示す断面図

【図5】サブスタック保持枠のコナー部の構成を示す平面図

【図6】サブスタック保持枠(一辺)の平面図

【図7】ストッパーの斜視図

【図8】本発明の作用を説明する図であり、サブスタックを吊り上げた状態を示す概略図

【図9】本発明の吊り下げ枠の引き上げ部材の他の構成を示す拡大図

【図10】従来の燃料電池のセルスタック構造と冷却装置の部分切り欠きを含む斜視図

【図11】単セルの構成を示す斜視図

【符号の説明】

- 1…単セル
- 6…冷却板
- 7…サブスタック
- 7X…交換を要するサブスタック
- 8…締め付け板
- 10…セルスタック構造
- 12…冷却管
- 14…給水マニホールド
- 15…排水マニホールド
- 20…絶縁ホース
- 21…積層架台
- 22…サブスタック保持枠
- 23…引き上げスタッド
- 24…吊り下げ枠

11

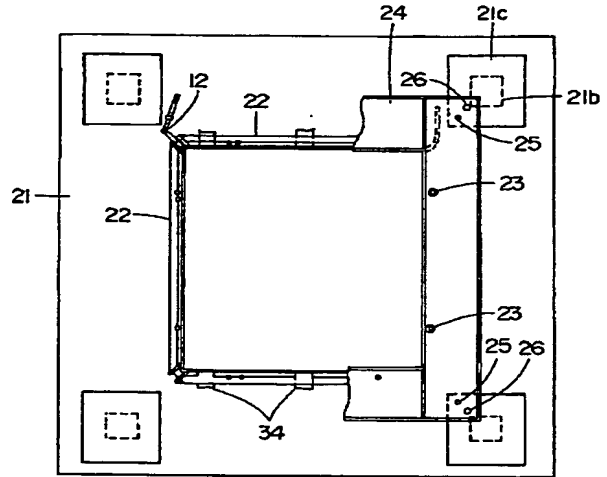
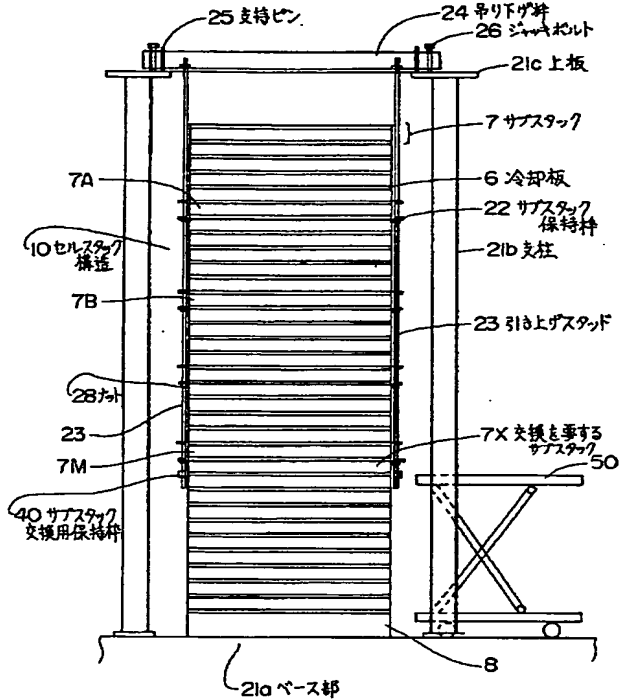
12

- 26…ジャッキボルト  
27…油圧ジャッキ  
30…滑り止め  
34…ストッパー

- 36…スライド帯板  
40…サブスタック交換用保持枠  
50…受け台

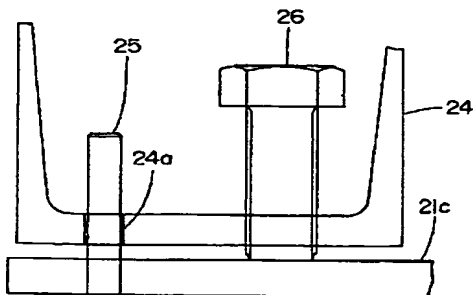
【図1】

【図2】

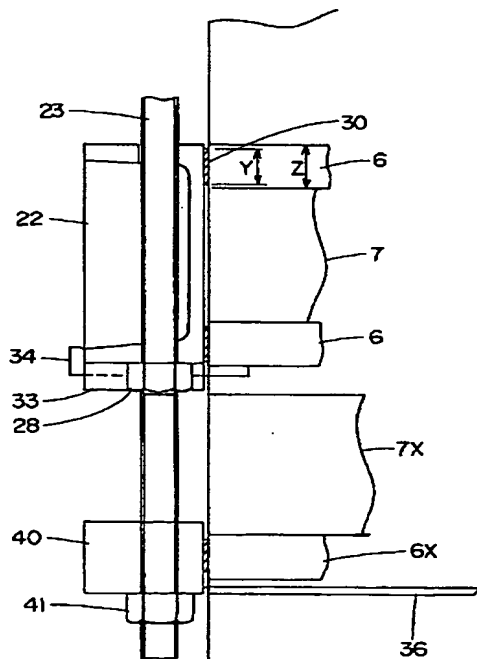
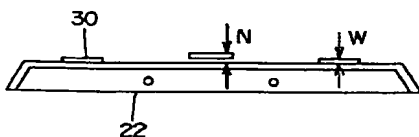


【図4】

【図3】

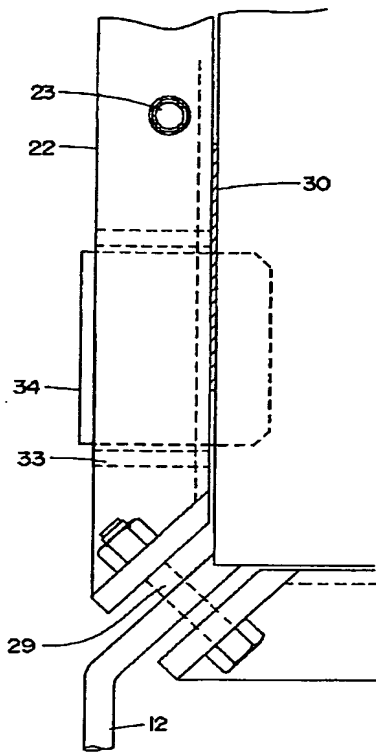


【図6】

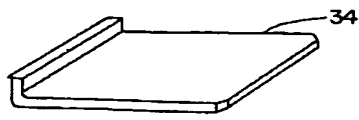




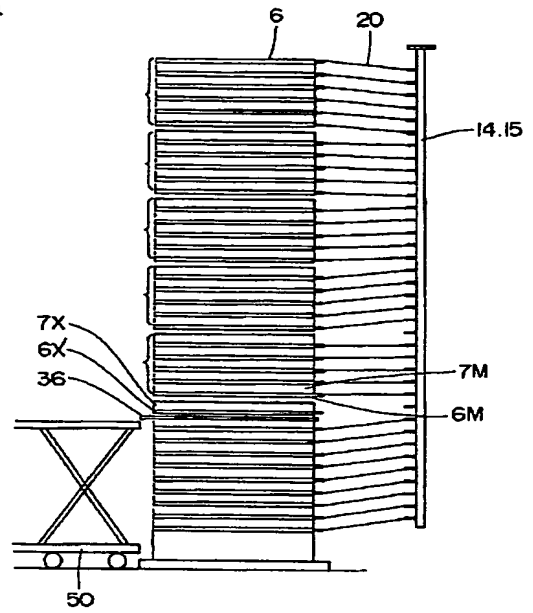
【図5】



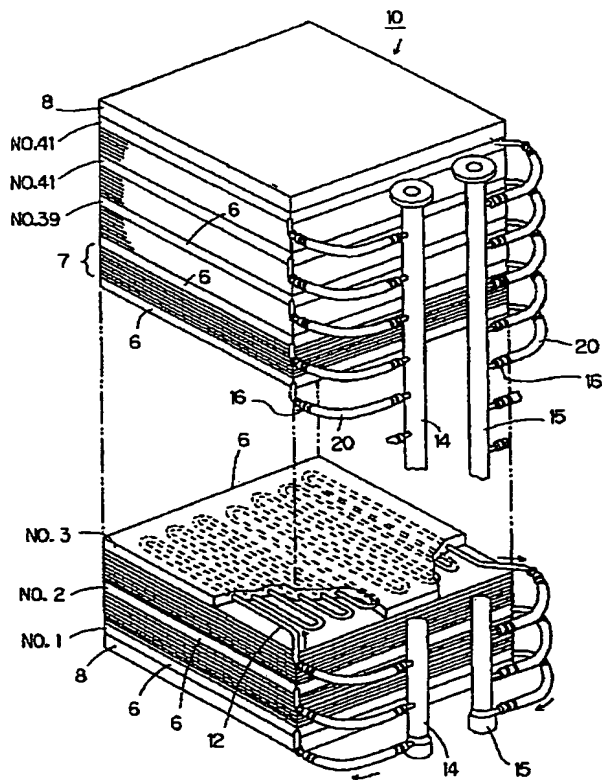
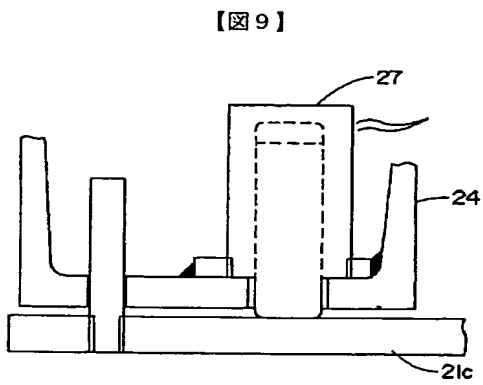
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

